

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re PATENT APPLICATION of
Inventor(s): Akio TAKAHASHI

Appln. No.:	Not	Assigned
Series Code	↑	↑ Serial No.

Group Art Unit: Not Assigned

Filed: August 31, 2001

Examiner: Not Assigned

Title: BACKGROUND NOISE ELIMINATING APPARATUS AND
METHOD, AND STORAGE MEDIUM STORING PROGRAM
REALIZING SUCH METHOD

Attly. Dkt. P 027 7012

H7538US

M#

Client Ref

Date: August 31, 2001

**SUBMISSION OF PRIORITY
DOCUMENT IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF RULE 55**

Hon. Asst Commissioner of Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

Please accept the enclosed certified copy(ies) of the respective foreign application(s) listed below for which benefit under 35 U.S.C. 119/365 has been previously claimed in the subject application and if not is hereby claimed.

<u>Application No.</u>	<u>Country of Origin</u>	<u>Filed</u>
2000-267576	Japan	September 4, 2000

Respectfully submitted,

Pillsbury Winthrop LLP
Intellectual Property Group

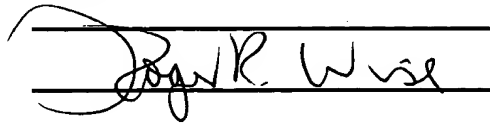
725 South Figueroa Street, Suite
2800

By Atty: Roger R. Wise

Reg. No. 31204

Los Angeles, CA 90017-5406
Tel: (213) 488-7100
Atty/Sec: RRW/jes

Sig:



Fax: (213) 629-1033
Tel: (213) 488-7584

1c971 U.S. PTO
09/944239
08/31/01

#2
J. Scott
12-14-01

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

JPO971 U.S. PRO

09/944239



別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2000年 9月 4日

出願番号

Application Number:

特願2000-267576

出願人

Applicant(s):

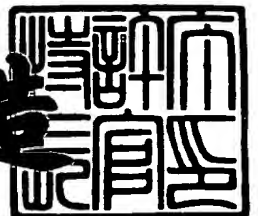
ヤマハ株式会社

出
願
人
の
印
鑑

2001年 5月11日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3038203

【書類名】 特許願

【整理番号】 C28341

【提出日】 平成12年 9月 4日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G10K 11/00

【発明の名称】 暗騒音除去装置、暗騒音除去方法および記録媒体

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 静岡県浜松市中沢町 1 0 番 1 号 ヤマハ株式会社内

 【氏名】 高橋 昭夫

【特許出願人】

 【識別番号】 000004075

 【氏名又は名称】 ヤマハ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100098084

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 川▲崎▼ 研二

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038265

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 暗騒音除去装置、暗騒音除去方法および記録媒体

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インパルス応答波のサンプルデータ列から該インパルス応答波のエンベロープを検出するエンベロープ検出手段と、

前記エンベロープ検出手段によって検出されたエンベロープの傾きが一定期間以上「0」を含む所定範囲内の値となる区間を検出する区間検出手段と、

前記区間検出手段によって検出された区間内における前記インパルス応答波のサンプルデータに基づいて暗騒音成分値を決定する決定手段と、

前記決定手段によって決定された暗騒音成分値だけ前記インパルス応答波のサンプルデータの絶対値を小さくする暗騒音成分除去手段と

を具備することを特徴とする暗騒音除去装置。

【請求項 2】 インパルス応答波のサンプルデータ列から該インパルス応答波のエンベロープを検出するエンベロープ検出手段と、

前記エンベロープ検出手段によって検出されたエンベロープの傾きが一定期間以上「0」を含む所定範囲内の値となる区間を検出する区間検出手段と、

前記区間検出手段によって検出された区間内における前記インパルス応答波のサンプルデータに基づいて DC オフセット成分値を決定し、当該 DC オフセット成分値を前記インパルス応答波のサンプルデータから減算する減算手段と、

前記区間検出手段によって検出された区間内における前記減算手段によって DC オフセット成分値が減算されたインパルス応答波のサンプルデータに基づいて暗騒音成分値を決定する決定手段と、

前記決定手段によって決定された暗騒音成分値だけ前記減算手段によって DC オフセット成分値が減算されたインパルス応答波のサンプルデータの絶対値を小さくする暗騒音成分除去手段と

を具備することを特徴とする暗騒音除去装置。

【請求項 3】 前記決定手段は、前記区間検出手段によって検出された区間内における前記インパルス応答波のサンプルデータのうち絶対値が最も大きいサンプルデータの値を暗騒音成分値に決定することを特徴とする請求項 1 または 2

に記載の暗騒音除去装置。

【請求項4】 インパルス応答波のサンプルデータ列から該インパルス応答波のエンベロープを検出するエンベロープ検出工程と、

前記エンベロープ検出工程によって検出されたエンベロープの傾きが一定期間以上「0」を含む所定範囲内の値となる区間を検出する区間検出工程と、

前記区間検出工程によって検出された区間内における前記インパルス応答波のサンプルデータに基づいて暗騒音成分値を決定する決定工程と、

前記決定工程によって決定された暗騒音成分値だけ前記インパルス応答波のサンプルデータの絶対値を小さくする暗騒音成分除去工程と

を具備することを特徴とする暗騒音除去方法。

【請求項5】 コンピュータにより読み取り可能なプログラムを記録した記録媒体であって、

インパルス応答波のサンプルデータ列から該インパルス応答波のエンベロープを検出するエンベロープ検出工程と、

前記エンベロープ検出工程によって検出されたエンベロープの傾きが一定期間以上「0」を含む所定範囲内の値となる区間を検出する区間検出工程と、

前記区間検出工程によって検出された区間内における前記インパルス応答波のサンプルデータに基づいて暗騒音成分値を決定する決定工程と、

前記決定工程によって決定された暗騒音成分値だけ前記インパルス応答波のサンプルデータの絶対値を小さくする暗騒音成分除去工程と

を有するプログラムを記録した記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、インパルス応答波形から暗騒音成分を除去するのに好適な暗騒音除去装置、暗騒音除去方法および記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】

ホールや教会などの音響空間におけるインパルス応答波形を記録し、当該イン

パルス応答波形のサンプルデータ列を楽音などのサンプルデータに畳み込むことによって、その音響空間の音場効果が付与された音を生成するエフェクタがある。

【0003】

音響空間におけるインパルス応答波形のサンプルデータは、その音響空間内においてマイクロフォンによって電気信号に変換された音のアナログ信号波形をサンプリングすることにより得られる。このようにして得られるインパルス応答波形のサンプルデータには、通常、対象となる音以外の不要な音となる暗騒音 (background noise) の成分が混入している。

この暗騒音とは、例えば、マイクロフォンが集音してしまうホールの空調音や照明のハム音などである。

【0004】

このようにインパルス応答波形に暗騒音の成分が含まれていると、エフェクタにおいて音場効果を付与する場合に、暗騒音の成分まで楽音などのサンプルデータに畳み込まれてしまうので、エフェクタにおいて本来意図した音場効果を得ることができない。

【0005】

以上のような理由から、インパルス応答波形に含まれている暗騒音成分を除去する必要があり、従来、以下に示す2通りの方法によって暗騒音成分の除去（低減を含む）が行なわれていた。

【0006】

（方法1）

暗騒音が含まれていると思われる周波数帯域の信号をイコライザによりインパルス応答波形から除去する作業と、このインパルス応答波形を音として再生し、暗騒音の有無を確認する作業とを暗騒音がなくなるまで繰り返す。

【0007】

（方法2）

インパルス応答波形に対してFFT (Fast Fourier Transform) による周波数解析を行う。作業者は、解析結果に基づいて暗騒音成分が含まれている周波数帯

域を特定し、その周波数帯域を除去するための帯域除去フィルタを選択する。そして、選択した帯域除去フィルタを使用してインパルス応答波形に対する濾波処理を実行することにより、暗騒音成分が含まれていると作業者が推察した周波数帯域の成分をインパルス応答波形から除去する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上述した2通りの暗騒音成分の除去方法には、以下の問題があった。

(方法1)の場合

作業者は、イコライザを操作してインパルス応答波形の周波数特性を変更したり微調整を行うたびに、再生音を聴いて結果を確認するという作業を繰り返し行わなければならない、暗騒音成分の除去作業に時間を要する。また、暗騒音成分の除去結果が作業者毎に異なり再現性が保てない。

【0009】

(方法2)の場合

作業者は、FFTによる解析結果に基づいて帯域除去フィルタや濾波処理に必要な各種パラメータを選択あるいは設定しなければならない、暗騒音成分の除去結果が作業者毎に異なり再現性が保てない。また、暗騒音成分を除去するために、FFTによる周波数解析や濾波処理などを行わなければならない、暗騒音成分の除去作業が複雑であり手間がかかる。

【0010】

本発明は、以上説明した事情に鑑みてなされたものであり、インパルス応答波形から自動的に暗騒音成分を検出して除去する暗騒音除去装置、暗騒音除去方法および記録媒体を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】

この発明は、インパルス応答波のサンプルデータ列から該インパルス応答波のエンベロープを検出するエンベロープ検出手段と、

前記エンベロープ検出手段によって検出されたエンベロープの傾きが一定期間

以上「0」を含む所定範囲内の値となる区間を検出する区間検出手段と、

前記区間検出手段によって検出された区間内における前記インパルス応答波のサンプルデータに基づいて暗騒音成分値を決定する決定手段と、

前記決定手段によって決定された暗騒音成分値だけ前記インパルス応答波のサンプルデータの絶対値を小さくする暗騒音成分除去手段と

を具備することを特徴とする暗騒音除去装置を要旨とする。

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を更に理解しやすくするため、実施の形態について説明する。かかる実施の形態は本発明の一態様を示すものであり、この発明を限定するものではなく、本発明の範囲で任意に変更可能である。

【0013】

A-1. 実施形態の構成

図1は、この発明の一実施形態であるエフェクタ20の構成を例示するブロック図である。

エフェクタ20は、ホールや教会などの音響空間におけるインパルス応答波形を記録し、当該インパルス応答波形のサンプルデータ列を楽音などのサンプルデータに畳み込むことによって、その音響空間の音場効果が付与された音を生成する装置である。

【0014】

このエフェクタ20は、暗騒音除去装置としての機能を有し、図1に示すように、操作部101、ROM (Read Only Memory) 102、RAM (Random Access Memory) 103、A/D (Analog / Digital) 変換回路104、CPU (Central Processing Unit) 105、表示部106、音場効果用データメモリ107およびD/A (Digital / Analog) 変換回路108を有し、各部はバス109を介して互いに接続されている。また、A/D変換回路104には、マイクロフォン10が、D/A変換回路108には、スピーカ40に接続されたアンプ30が接続されている。

【0015】

操作部 1 0 1 は、作業者による操作パネルのキー操作に応じた操作信号を CPU 1 0 5 に出力する。ROM 1 0 2 には、エフェクタ 2 0 を制御するためのプログラムやデータなどが格納されている。RAM 1 0 3 には、後述する登録処理や暗騒音成分除去処理などを実行する場合に、必要となる各種データが一時的に格納される。

【 0 0 1 6 】

A/D変換回路 1 0 4 は、所定周波数のサンプリングクロックが与えられる毎に、マイクロフォン 1 0 から得られる音のアナログ信号波形の瞬時値を取り込んで保持し、この瞬時値に対応したデジタルデータ（サンプルデータ）を出力する。

【 0 0 1 7 】

CPU 1 0 5 は、ROM 1 0 2 に格納されているプログラムを実行することによってバス 1 0 9 を介して接続されている装置各部を制御する。また、CPU 1 0 5 は、インパルス応答波形データのサンプルデータから所定のアルゴリズムに従って自動的に暗騒音成分を検出して除去する処理を実行することができる。

【 0 0 1 8 】

表示部 1 0 6 は、液晶表示パネルと、この液晶表示パネルの表示制御を行う駆動回路とから構成されている。音場効果用データメモリ 1 0 7 には、楽音などのサンプルデータに対して音場効果を付与するために畳み込まれる音場効果用のインパルス応答波形データが格納される。

【 0 0 1 9 】

エフェクタ 2 0 は、音場効果用データメモリ 1 0 7 に格納されている音場効果用のインパルス応答波形データを楽音などのサンプルデータに畳み込むことにより、音場効果が付与された音のデジタルデータを生成する。そして、このデジタルデータを D/A 変換回路 1 0 8、アンプ 3 0 およびスピーカ 4 0 を介して音として出力することができる。

以上が本実施形態に係るエフェクタ 2 0 の構成である。

【 0 0 2 0 】

A - 2 . 実施形態の動作

次に図2～図7を参照して実施形態の動作を説明する。

エフェクタ20は、表示部106にメニュー画面を表示する。この表示に応じて作業者は、キー操作によりメニュー選択を行う。CPU105は、作業者によってメニュー内から音場効果用データの採取モードが選択され、操作部101からその操作信号が供給されると以下に示す登録処理のルーチンを実行する。

【0021】

(1) 登録処理

図2は、本実施形態に係るエフェクタ20においてCPU105により実行される登録処理の動作を説明するフローチャートである。

図2に示すように、まず、CPU105は、インパルス応答波形データの採取開始タイミングが作業者によるキー操作によって指示されると、図示しない音源にインパルス音の発生を指示するとともに、A/D変換回路104に対してサンプリングの実行を指示する(ステップS101)。

【0022】

この指示に応じてA/D変換回路104では、サンプリング処理を開始する。

このサンプリング処理を具体的に説明すると、まず、マイクロフォン10は、当該マイクロフォン10が設置された音響空間における音を集音してアナログ信号波形に変換する。A/D変換回路104では、図3に示すように、マイクロフォン10によって変換されたアナログ信号波形200に対し、サンプリングクロックの発生タイミング「n」(n=1、2、3、……N-2、N-1、N(最終値))において、アナログ信号波形200の瞬時値に対応したサンプルデータa[n](n=1、2、3、……)を出力する。

【0023】

次いで、CPU105は、A/D変換回路104により採取されたインパルス応答波形のサンプルデータをRAM103に格納した後(ステップS102)、このインパルス応答波形のサンプルデータに対する暗騒音成分除去処理を実行する(ステップS103)。この暗騒音成分除去処理の詳細については後述する。

【0024】

そして、CPU105は、暗騒音成分除去処理によって暗騒音成分が除去され

たインパルス応答波形のサンプルデータを音場効果用のデータとして音場効果用データメモリ107に格納した後（ステップS104）、当該登録処理を終了する。

【0025】

なお、音場効果用データメモリ107には、複数のインパルス応答波形データを格納することが可能である。したがって、個々のインパルス応答波形データを区別するために、上記ステップS104においてインパルス応答波形データを格納する際には、キー操作に応じてインパルス応答波形データにデータ名を設定し、当該データ名とインパルス応答波形データとを対応付けて音場効果用データメモリ107に格納する。

【0026】

（2）暗騒音成分除去処理

図4および図5は、本実施形態に係るエフェクタ20においてCPU105により実行される暗騒音成分除去処理の動作を説明するフローチャートである。

この暗騒音成分除去処理のルーチンは、上述した登録処理においてステップS103に移行すると実行される。図4に示すように、まず、CPU105は、上記登録処理のステップS102においてRAM103に格納されたインパルス応答波形の各サンプルデータ $a[n]$ （ $n=1\sim N$ ）からこのインパルス応答波形のエンベロープを算出する（ステップS201）。

【0027】

ここで、算出されるエンベロープは2つ存在する。すなわち、具体的に説明すると図6（a）に示すように、各サンプルデータ $a[n]$ （ $n=1\sim N$ ）に基づくインパルス応答波形201の各頂点部分を、振幅のプラス側およびマイナス側毎に結んでできる2つの曲線がステップS201において算出される2つのエンベロープ250a、250bである。

【0028】

次いで、CPU105は、図6（b）に示すように、算出した2つのエンベロープ250a、250bから、エンベロープの傾きが所定期間以上連続して「0」（ゼロ）に近い値をとる区間Xを検出する（ステップS202）。このステッ

ブ S 2 0 2 で検出する区間 X とは、インパルス応答が終了し、暗騒音の成分だけが残っているとみなすことができる区間である。したがって、この区間 X 内におけるサンプルデータに基づいて暗騒音成分の値を求めることができる。

【0029】

本願発明では、エンベロープの傾きの変化を監視し、傾きの変化が一定期間なくなつたことをもってインパルス応答の終了を判断する。また、以下では説明の便宜のため、区間 X 内における各サンプルデータを $a[n]$ ($n = n_a \sim n_b$) と示す。

【0030】

次いで、CPU 105 は、上記ステップ S 2 0 2 において検出した区間 X 内における各サンプルデータ $a[n]$ ($n = n_a \sim n_b$) の平均値 DCV を算出する（ステップ S 2 0 3）。そして、CPU 105 は、インパルス応答波形データを構成する各サンプルデータ $a[n]$ ($n = 1 \sim N$) から平均値 DCV を減算する（ステップ S 2 0 4）。このステップ S 2 0 3 および S 2 0 4 に示す処理により、DC オフセットを補正することができる。

【0031】

この DC オフセットは、電源から供給される DC 電圧に含まれる雑音成分であり、電源を主原因とするものである。この DC オフセットは、グラウンド、すなわち機器の接地が正確に取れていない場合などに発生する。

【0032】

DC オフセットの補正を行った後、CPU 105 は、区間 X 内における各サンプルデータ $a[n]$ ($n = n_a \sim n_b$) の絶対値のうち、最大値 NoiseMax ($\text{NoiseMax} \geq 0$) を取得し（ステップ S 2 0 5）、この NoiseMax 値を暗騒音成分の値として決定する。

【0033】

次いで、CPU 105 は、「 n 」の値を「1」に初期設定した後（ステップ S 2 0 6）、サンプルデータ $a[n]$ が「0」以上の正の値であるか否かを判別する（ステップ S 2 0 7）。サンプルデータ $a[n]$ が「0」以上の正の値である場合、CPU 105 はステップ S 2 0 8 に移行する。

【0034】

そして、CPU105は、サンプルデータ $a[n]$ がNoiseMax値以上であるかを判別する（ステップS208）。サンプルデータ $a[n]$ がNoiseMax値以上である場合、CPU105は、サンプルデータ $a[n]$ からNoiseMax値を減算することにより、このサンプルデータ $a[n]$ から暗騒音成分を除去した後（ステップS209）、ステップS214に移行する。また、CPU105は、サンプルデータ $a[n]$ がNoiseMax値以上でないと判別した場合は、サンプルデータ $a[n]$ を「0」に変更することにより、このサンプルデータ $a[n]$ から暗騒音成分を除去した後（ステップS210）、ステップS214に移行する。

【0035】

一方、CPU105は、上記ステップS207においてサンプルデータ $a[n]$ が「0」以上の正の値でない、すなわちサンプルデータ $a[n]$ が負の値であると判別した場合はステップS211に移行する。そして、CPU105は、サンプルデータ $a[n]$ の絶対値（ $-a[n]$ ）がNoiseMax値以上であるかを判別する（ステップS211）。サンプルデータ $a[n]$ の絶対値がNoiseMax値以上である場合、CPU105は、サンプルデータ $a[n]$ にNoiseMax値を加算することにより、このサンプルデータ $a[n]$ から暗騒音成分を除去した後（ステップS212）、ステップS214に移行する。また、CPU105は、サンプルデータ $a[n]$ の絶対値がNoiseMaxの値以上でないと判別した場合は、サンプルデータ $a[n]$ を「0」に変更することにより、このサンプルデータ $a[n]$ から暗騒音成分を除去した後（ステップS213）、ステップS214に移行する。

【0036】

CPU105では、上記ステップS207～S213の処理により1つのサンプルデータ $a[n]$ に対する暗騒音成分の除去処理を終えると、暗騒音成分を除去したサンプルデータ $a[n]$ をRAM103に格納する（ステップS214）。

【0037】

その後、CPU105は、「 n 」の値をインクリメント（+1）して（ステッ

プ S 2 1 5)、「n」の値が「N+1」であるか否かを判別する(ステップ S 2 1 6)。「n」の値が「N+1」でない場合、CPU 1 0 5は、上記ステップ S 2 0 7に戻り、次のサンプルデータ a [n] に対する暗騒音成分の除去処理を実行する。

【0038】

また、CPU 1 0 5は、「n」の値が「N+1」であると判別した場合、各サンプルデータ a [n] ($n=1\sim N$) に対する暗騒音成分の除去処理を終了したと判断し、当該暗騒音成分除去処理を終了して上述した登録処理のステップ S 1 0 4に戻る。

【0039】

以上説明したように暗騒音成分除去処理では、インパルス応答波形データを構成する各サンプルデータ a [n] ($n=1\sim N$) から暗騒音成分を除去する。これにより、例えば、音響空間における空調音や照明のハム音などインパルス応答波形データに定常的に含まれる暗騒音成分を除去することができる。

【0040】

図7は、暗騒音成分が含まれているインパルス応答波形 2 0 1 と、このインパルス応答波形に対して暗騒音成分除去処理によって暗騒音成分を除去したインパルス応答波形 2 0 2 と、を例示する図である。

同図において、暗騒音成分を除去したインパルス応答波形 2 0 2 は、暗騒音成分が含まれているインパルス応答波形 2 0 1 に比べ、全体的に波形の振幅が若干狭まっている。これは、暗騒音成分除去処理によって各サンプルデータから暗騒音成分を除去したためである。また、暗騒音成分を除去したことにより、インパルス応答波形 2 0 2 では、区間 X 内において波形が「0」で一定となる。

【0041】

以上説明したようにエフェクタ 2 0 では、暗騒音成分を除去した音場効果用のインパルス応答波形データを採取して音場効果用データメモリ 1 0 7 に登録することができる。そして、音場効果用データメモリ 1 0 7 に登録されたインパルス応答波形データのうち、キー操作によって選択されたインパルス応答波形データを用いて音場効果の付与処理を行う。したがって、DCオフセットを補正し、か

つ、暗騒音成分を除去したインパルス応答波形データを用いて音場効果の付与処理を行うことが可能となり、音場効果の付与に際して良質な音を得ることができるようになる。

【 0 0 4 2 】

B. 変形例

以上、本発明の実施形態について説明したが、この実施形態はあくまでも例示であり、本発明の趣旨から逸脱しない範囲で様々な変形が可能である。変形例としては、例えば以下のようなものが考えられる。

【 0 0 4 3 】

(変形例 1)

上記実施形態における暗騒音成分除去処理では、ステップ S 2 0 5 において、区間 X 内における各サンプルデータ $a[n]$ ($n = n_a \sim n_b$) の絶対値のうち最大値 NoiseMax を取得して、この NoiseMax 値を暗騒音成分の値に決定していた。しかし、例えば、区間 X 内における各サンプルデータ $a[n]$ ($n = n_a \sim n_b$) の絶対値の平均値を算出し、この平均値を暗騒音成分の値として決定する構成であってもよい。このように暗騒音成分の値は、区間 X 内におけるいずれか 1 以上のサンプルデータ $a[n]$ ($n = n_a \sim n_b$) に基づいて決定される構成であれば、他の手法を用いて決定される構成であってもよい。

【 0 0 4 4 】

(変形例 2)

上記実施形態における暗騒音成分除去処理では、インパルス応答波形データを構成する全てのサンプルデータから暗騒音成分を除去する構成とした。しかし、例えば、作業者によって指定された区間内の各サンプルデータからのみ暗騒音成分を除去する構成としてもよい。

【 0 0 4 5 】

また、作業者によって指定された開始ポイント以降の各サンプルデータから暗騒音成分を除去する際に、例えば、最終的に除去される暗騒音成分の大きさの $1/5$ 、 $2/5$ 、 $3/5$ 、……というように除去する暗騒音成分の大きさを変化させる構成であってもよい。

【0046】

(変形例3)

上記実施形態では、図8(a)に示すように、ROM102、RAM103、CPU105からなる本願発明の暗騒音除去装置300をエフェクタ20に組み込み、音場効果用のインパルス応答波形を採取する際に暗騒音成分を除去する場合について述べた。しかし、例えば、図8(b)に示すように、暗騒音除去装置300をサンプラー310に組み込み、楽音や音声などの音のサンプルデータを採取してDAT(Digital Audio Tape)などの記録媒体311に記録する際に暗騒音成分を除去する構成であってもよい。

【0047】

また、図8(c)に示すように、既に記録媒体311に記録された音のサンプルデータから暗騒音成分を除去することも可能である。さらに、図8(d)に示すように、パーソナルコンピュータ(PC:Personal Computer)320が読み取り可能な記録媒体322に本願発明の暗騒音除去機能を実現するための暗騒音除去プログラム350を格納し、この暗騒音除去プログラム350をPC320が読み取ることにより当該PC320において暗騒音除去機能を実現する構成としてもよい。この場合、記録媒体322によって本願発明の暗騒音除去機能を配布、販売することができる。

【0048】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、インパルス応答波形から自動的に暗騒音成分を検出して除去する。したがって、暗騒音成分の除去作業を自動化することが可能となり、暗騒音成分の除去に要する作業時間を短縮できる。また、暗騒音成分の除去結果が作業毎に異なることがなく、再現性を保つことができる。また、暗騒音成分の除去処理を簡単な構成で実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の一実施形態であるエフェクタの構成を例示するブロック図である。

【図2】 同実施形態に係るエフェクタにおいてCPUにより実行される登

録処理の動作を説明するフローチャートである。

【図3】 同実施形態に係るA/D変換回路において実行されるサンプリングの概要について例示する模式図である。

【図4】 同実施形態に係るエフェクタにおいてCPUにより実行される暗騒音成分除去処理の動作を説明するフローチャート（その1）である。

【図5】 同実施形態に係るエフェクタにおいてCPUにより実行される暗騒音成分除去処理の動作を説明するフローチャート（その2）である。

【図6】 同実施形態に係る暗騒音成分除去処理の概要を説明するための模式図（その1）である。

【図7】 同実施形態に係る暗騒音成分除去処理の概要を説明するための模式図（その2）である。

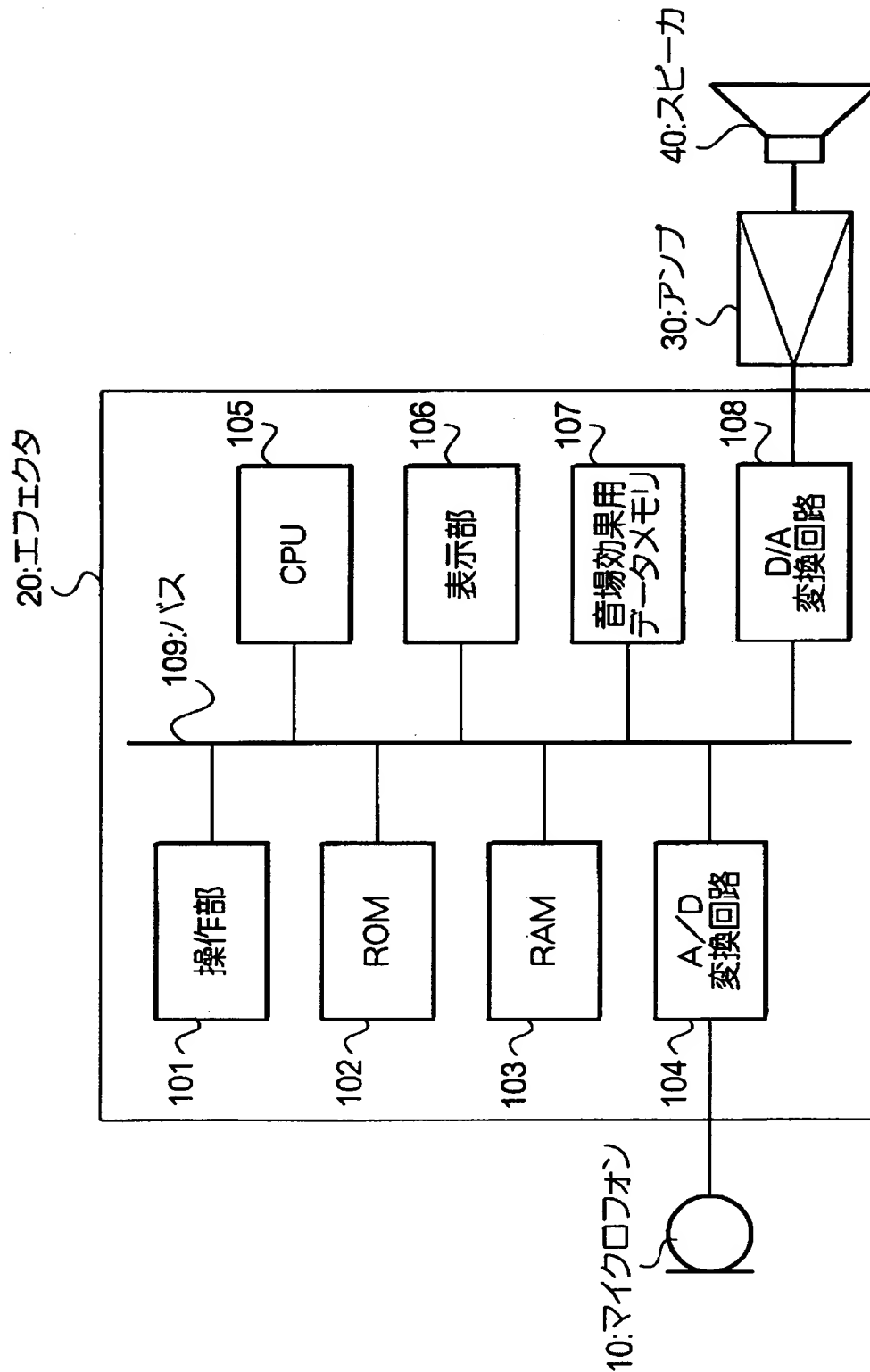
【図8】 同実施形態の変形例について説明するための模式図である。

【符号の説明】

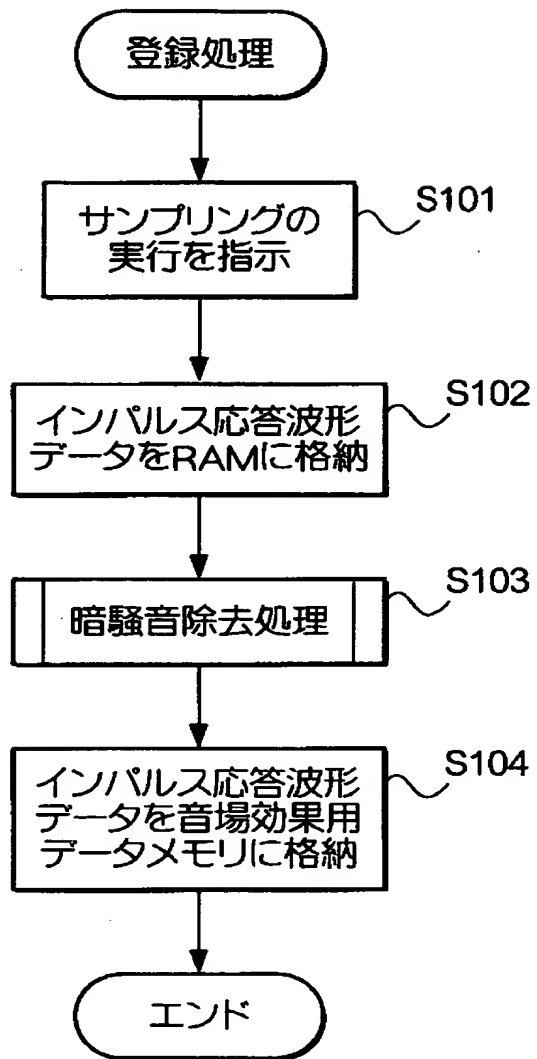
10……マイクロフォン、20……エフェクタ、30……アンプ、40……スピーカ、101……操作部、102……ROM、103……RAM、104……A/D変換回路、105……CPU、106……表示部、107……音場効果用データメモリ、108……D/A変換回路、200……アナログ信号波形、201、202……インパルス応答波形、250a、250b……エンベロープ。

【書類名】 図面

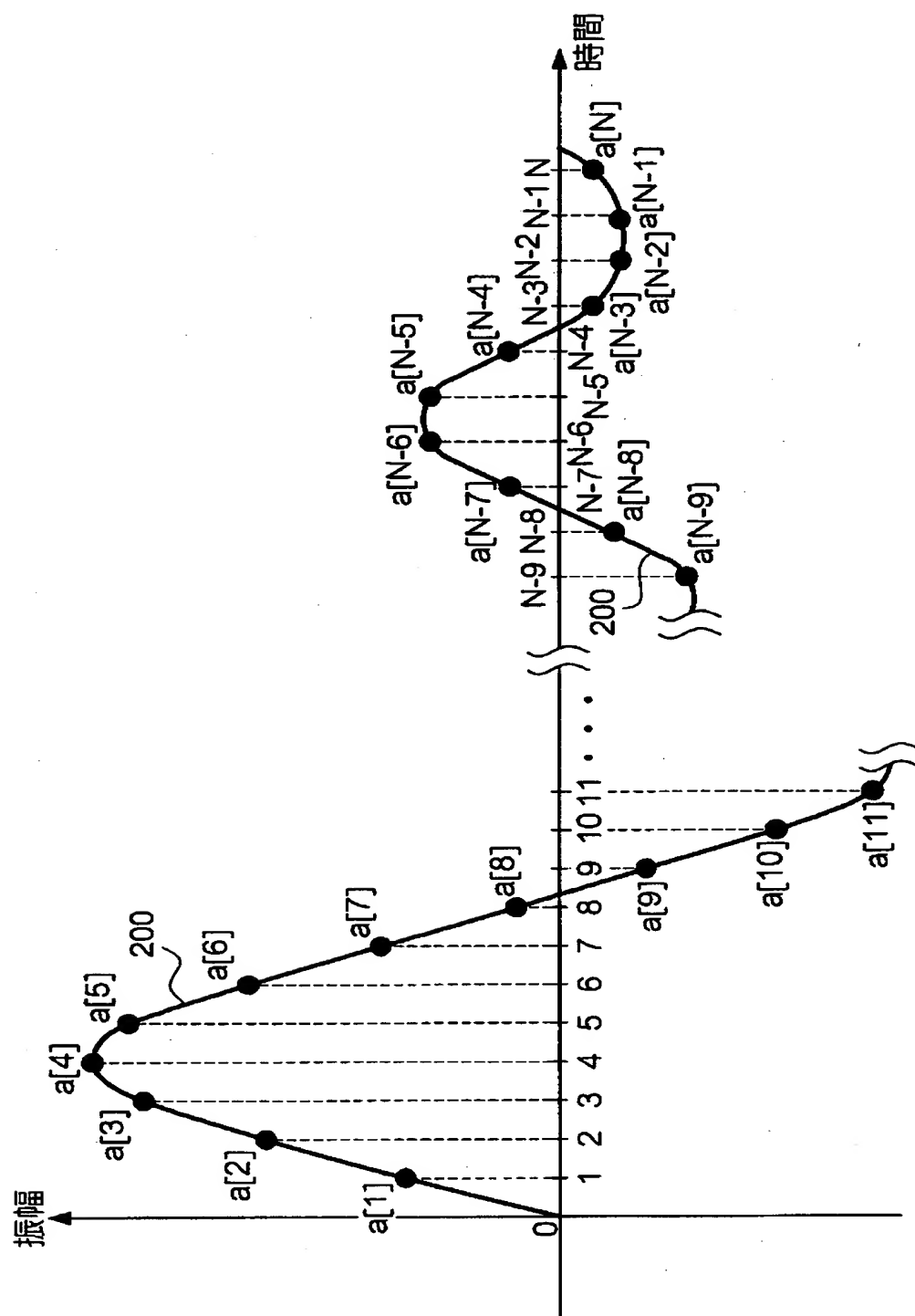
【図 1】



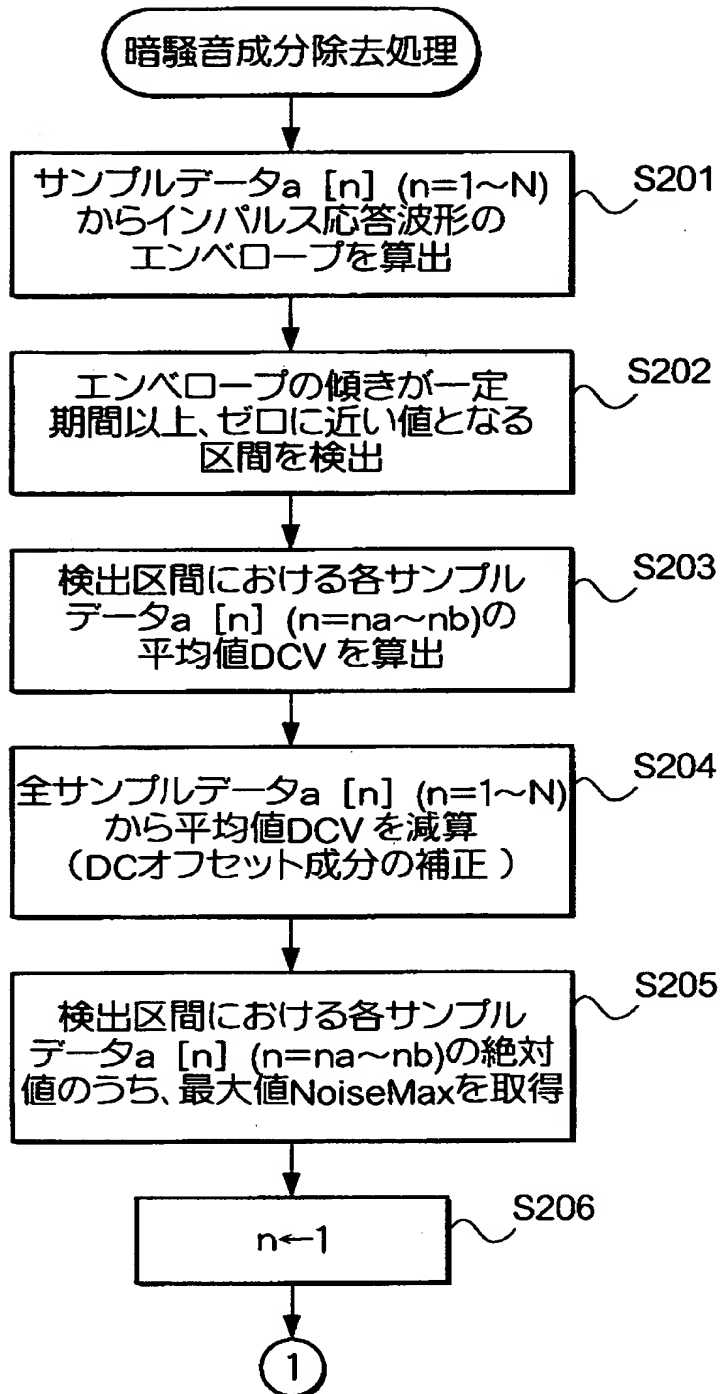
【図 2】



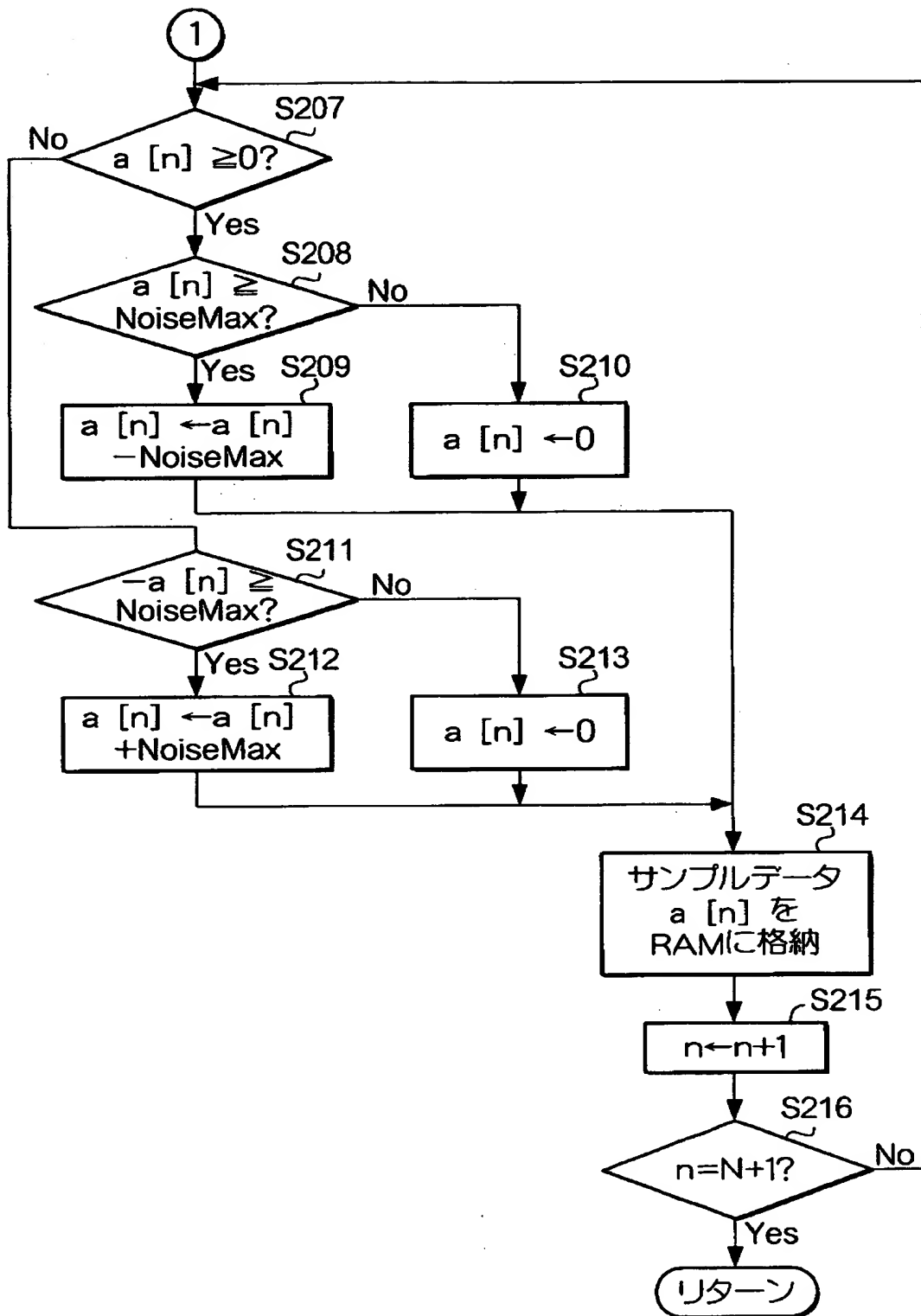
【図 3】



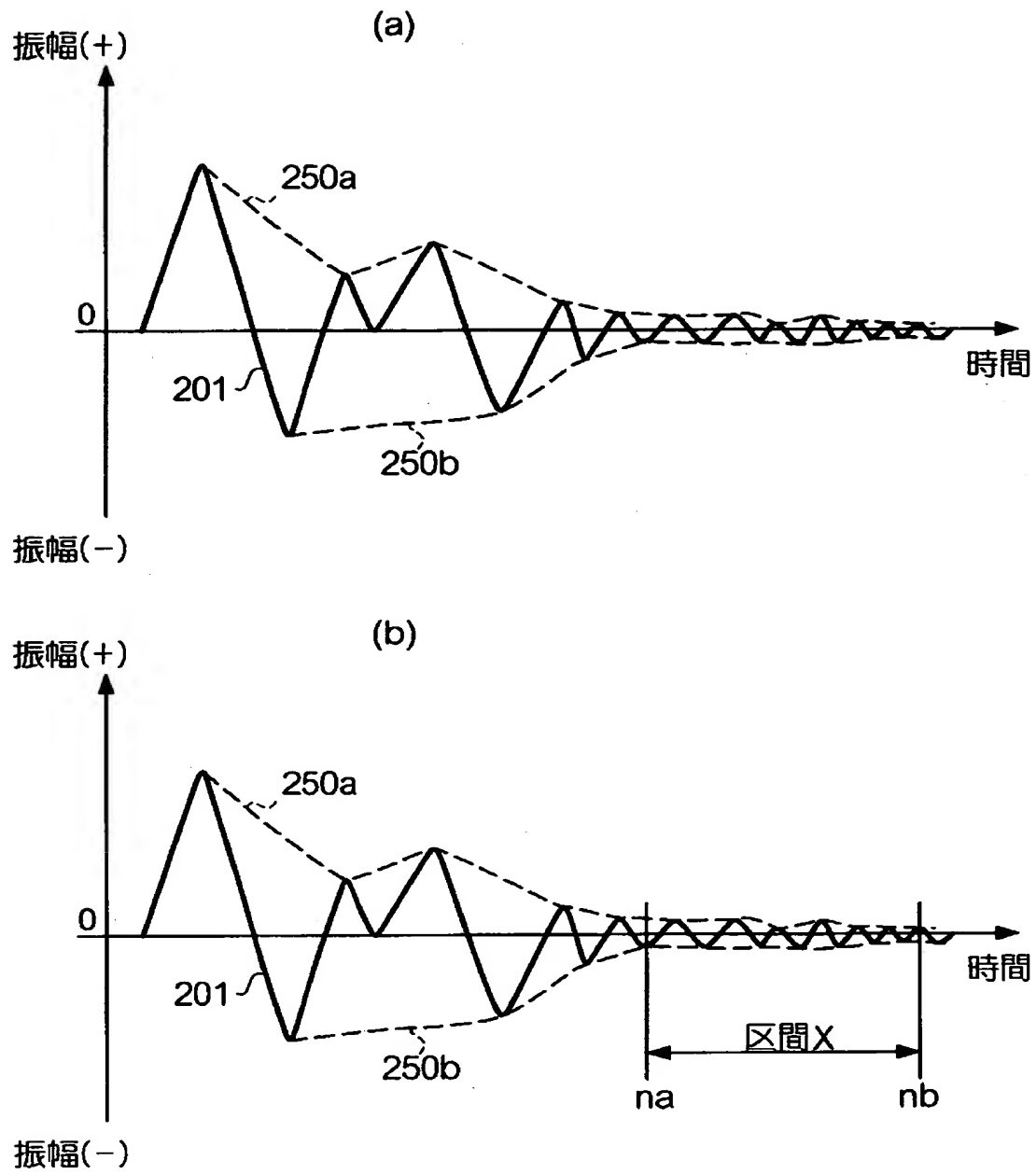
【図 4】



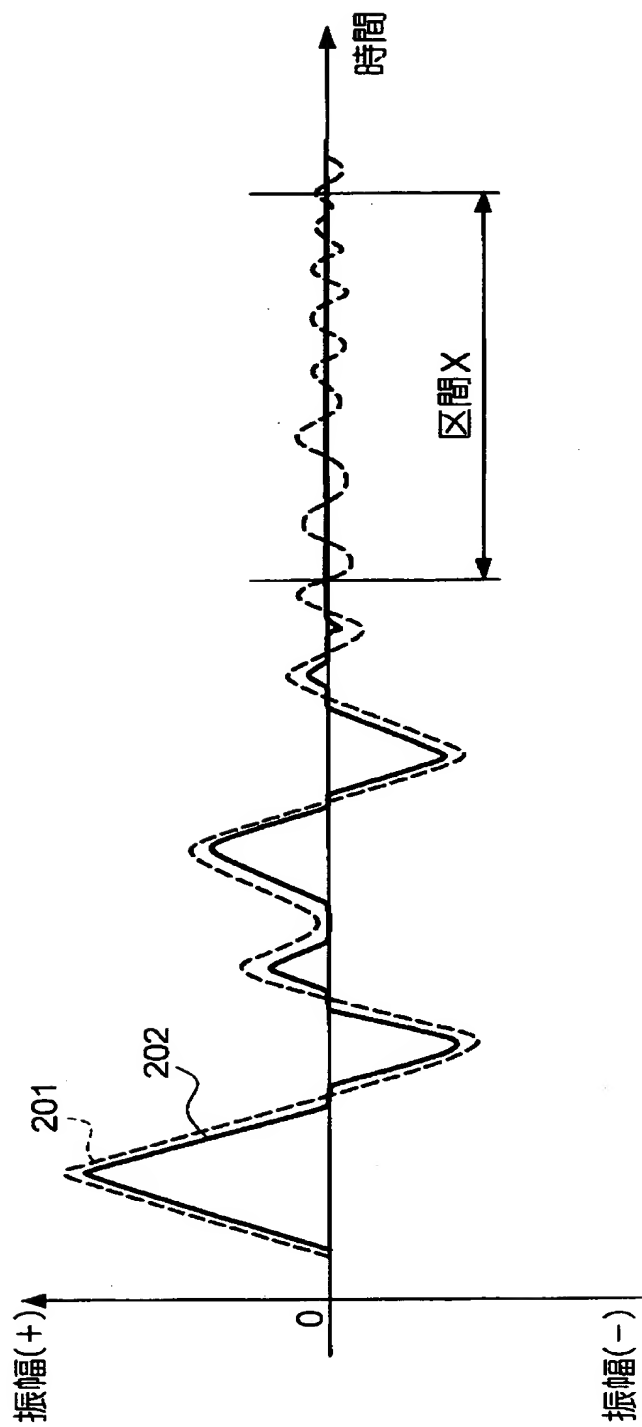
【図 5】



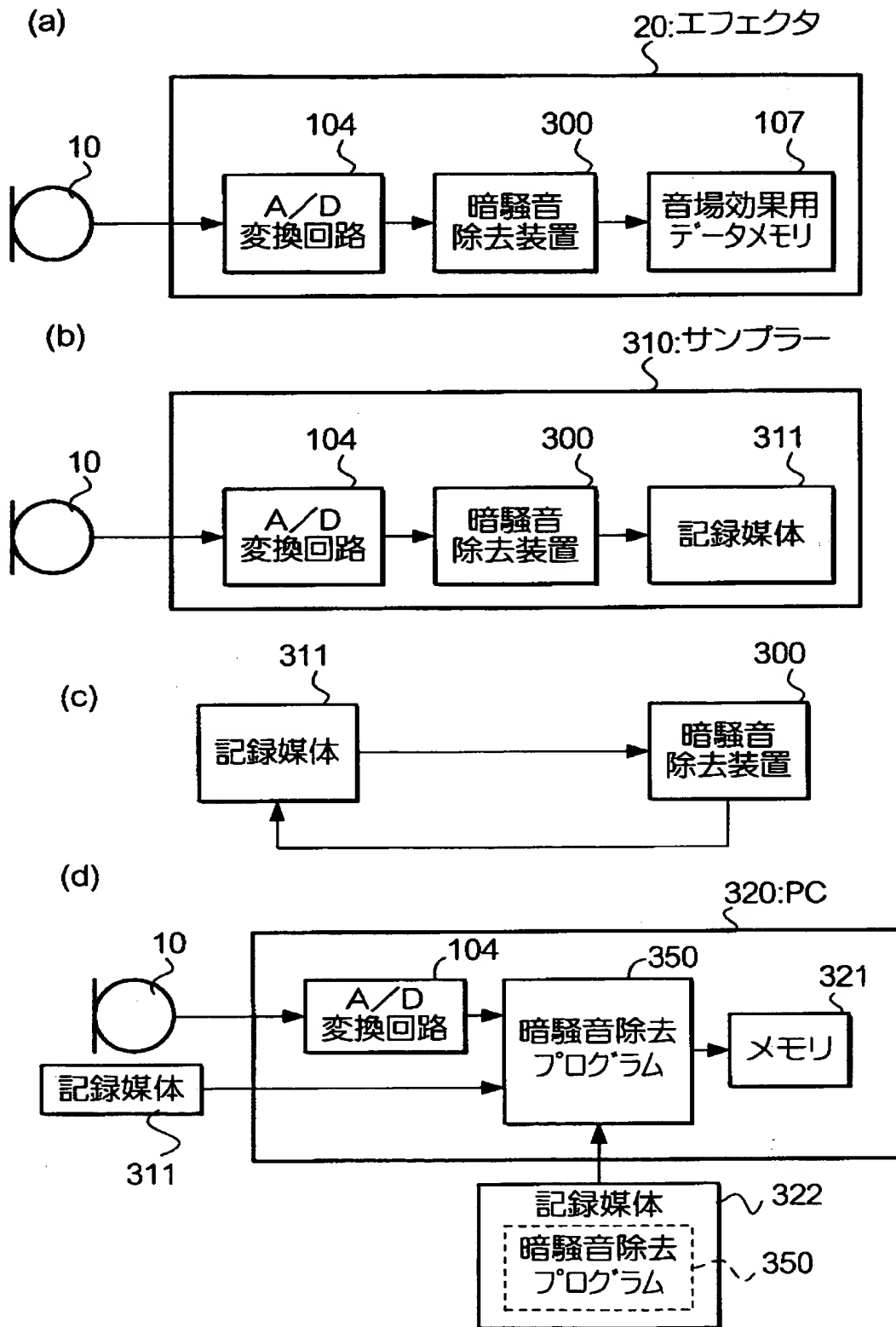
【図 6】



【図 7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 インパルス応答波形から自動的に暗騒音成分を検出して除去すること

【解決手段】 エフェクタ 2 0 において CPU 1 0 5 は、マイクロフォン 1 0 および A/D 変換回路 1 0 4 を介して得たインパルス応答波形データの各サンプルデータからこのインパルス応答波形のエンベロープを算出する。次いで、エンベロープの傾きが所定期間以上連続して「0」に近い値となる区間を検出する。そして、検出区間における各サンプルデータの平均値を算出して DC オフセットの補正を行い、その後、検出区間における各サンプルデータの絶対値のうち最大値を取得して、この最大値を暗騒音成分の値に決定する。そして、インパルス応答波形データを構成する各サンプルデータから暗騒音成分を除去する。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004075]

1. 変更年月日	1990年 8月22日
[変更理由]	新規登録
住 所	静岡県浜松市中沢町10番1号
氏 名	ヤマハ株式会社